

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N. BO2002 A 000239

Invenzione Industriale



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Roma, il

23 MAG. 2003

IL DIRIGENTE

Giampietro Carlotto

Giampietro Carlotto

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA BO2002A 000239

REG.A

DATA DI DEPOSITO 24.04.2002DATA DI RILASIO 11/11/2002

A. RICHIEDENTE (I)

NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

Denominazione

MODENA

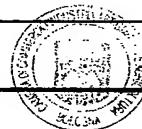
B. TITOLO

PONTE ANTERIORE MOTORIZZATO ARTICOLATO SOSPESO PER AUTOVEICOLI, IN PARTICOLARE PER
TRACTORIClasse proposta (sez/cl/sci) (gruppo/sottogruppo) /

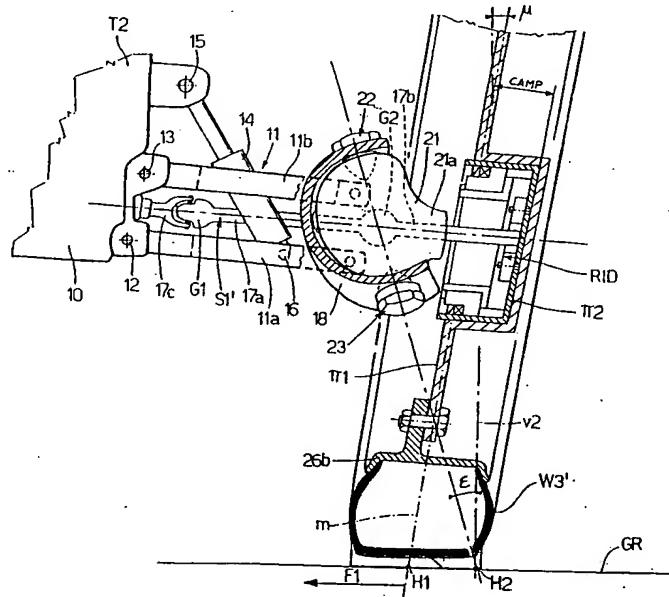
C. RIASSUNTO

Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2), in particolare per trattori agricoli (T2), in cui ciascun semiasse (S1', S2') presenta almeno una porzione (17a) il cui asse longitudinale di simmetria (k) è inclinato di un angolo (f) di frecciatura rispetto ad una retta (t') perpendicolare all'asse longitudinale di simmetria (s') dell'autoveicolo (T2). L'angolo (f) di frecciatura è tale da portare l'estremità esterna della porzione (17a) inclinata in posizione arretrata rispetto all'estremità interna della stessa porzione (17a), in relazione al comune senso di marcia in avanti dell'autoveicolo (T2).

D. DISEGNO



CAMERÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI COLOGNE
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione n. 580

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
 di NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.,
 di nazionalità italiana,
 con sede a 41100 MODENA
 VIALE DELLE NAZIONI, 55

BO2002A 000239

Inventore: BORDINI Giorgio

*** * * * *

La presente invenzione è relativa ad un ponte anteriore articolato motorizzato sospeso per autoveicoli, in particolare per trattori.

In altre parole, nella presente trattazione parleremo di "ponte anteriore motorizzato" perché attraverso di esso si espleta la trazione sul trattore. Come vedremo, tale ponte non è rigido, ma è articolato secondo un sistema deformabile e presenta dei dispositivi di sospensione su cui si scarica una parte della massa del trattore, nonché le sollecitazioni interne ed esterne che sono scambiate dal trattore stesso con il suolo attraverso le ruote anteriori.

Nel campo della realizzazione dei trattori agricoli sono note soluzioni in cui un ponte motorizzato è articolato e comprende dei dispositivi di sospensione.

In una soluzione particolare presente nell'arte anteriore per ridurre il raggio di curvatura della

RAFFAELE BORRELLI
 Iscrizione Albo N. 533

sterzata del trattore, a parità di condizioni, si è ridotto il passo, cioè la distanza tra l'assale anteriore e quello posteriore.

La soluzione di ridurre il passo, mantenendo nel contempo una struttura convenzionale del ponte anteriore a semiassi tra loro paralleli, presenta, però, lo svantaggio che il ponte anteriore dovrebbe essere incernierato in una zona arretrata della struttura portante, e, pertanto, situata direttamente al di sotto del motore. Ciò ha come conseguenza negativa che si deve alzare la linea d'asse del motore, e, pertanto, di tutta la trasmissione, alzando così anche il baricentro del trattore a discapito della stabilità dello stesso. Inoltre, tutte le sollecitazioni provenienti dal ponte motorizzato si scaricano sul monoblocco motore e sulla coppa, anziché sul supporto anteriore predisposto appositamente per sostenere il ponte anteriore. Inoltre, in questa soluzione dell'arte nota la scatola del differenziale deve essere anch'essa posta al di sotto dell'albero motore, generando ulteriori problemi di innalzamento del motore stesso. Tale tipo di sistema sterzante presente già sul mercato verrà descritto più in dettaglio in seguito.

Nella presente invenzione, invece, il problema di accorciare il passo per migliorare la sterzatura del

trattore viene risolto attraverso un assetto frecciato di almeno una porzione di ciascun semiasse del ponte anteriore, dove con il termine "frecciato" si intende che le estremità esterne dei semiassi sono situate in posizione arretrata rispetto alle estremità interne, in relazione al comune senso di marcia avanti del trattore. In questo modo l'asse di simmetria longitudinale di ciascuno dei semiassi forma un angolo diverso da zero con una retta, perpendicolare all'asse di simmetria longitudinale del trattore stesso, retta passante per l'asse del differenziale del ponte anteriore.

Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di realizzare un ponte anteriore articolato motorizzato sospeso per autoveicoli, in particolare per trattori, esente dagli inconvenienti sopra descritti.

Quindi, secondo la presente invenzione viene realizzato un ponte anteriore articolato sospeso come definito dalle caratteristiche delle rivendicazioni indipendenti.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano degli esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1a illustra un ponte anteriore per trattori in una soluzione nota;
- la figura 1b mostra schematicamente un ponte

anteriore motorizzato articolato sospeso per trattori, detto ponte anteriore essendo l'oggetto principale della presente invenzione;

- la figura 1c illustra la differenza della posizione delle ruote anteriori per effetto della riduzione del passo e per effetto della presenza di una frecciatura;

- la figura 2 mostra schematicamente un esploso di una porzione del ponte anteriore oggetto della presente invenzione in una prima forma di attuazione;

- la figura 3 è una vista laterale parziale del ponte schematizzato nelle figure 1b, 1c e 2;

- la figura 4 è una vista frontale parziale del ponte schematizzato nelle figure 1b, 1c, 2 e 3;

- la figura 5 è una vista in pianta parziale del ponte schematizzato in figura 4;

- la figura 6 illustra una vista prospettica di una seconda forma di attuazione della presente invenzione;

- la figura 7 mostra una vista laterale parziale della seconda forma di attuazione di figura 6;

- la figura 8 illustra una vista frontale parziale della seconda forma di attuazione di figura 6;

- la figura 9 mostra una vista in pianta parziale della seconda forma di attuazione di figura 6;

- la figura 10 illustra gli elementi principali del

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



cinematismo della sospensione utilizzata nella seconda forma di attuazione;

- la figura 11a esemplifica il modo in cui gira una ruota appartenente all'arte anteriore (figura 1a);

- la figura 11b esemplifica il modo in cui gira una ruota appartenente al ponte innovativo delle figure 1b-10; e

- la figura 12 schematizza il principio dell'autoallineamento delle ruote anteriori in caso di perdita di aderenza col terreno di una di essa nel ponte innovativo delle figure 1b-10.

In figura 1a viene rappresentata una schematizzazione di un trattore T1 convenzionale. In questa fattispecie la sterzatura avviene attraverso un ponte anteriore Pa e prevede che il centro di istantanea rotazione C1 del trattore T1 durante la sterzata sia disposto lungo un asse (a) di un assale posteriore Ap comprendente una coppia di ruote W1 e W2 che non sterzano. Più in dettaglio, tale centro di istantanea rotazione C1 viene identificato come l'intersezione della proiezione sul piano orizzontale (piano del foglio) dell'asse posteriore (a) con le proiezioni, sempre sul piano orizzontale, dei due assi (a1, a2) relativi alle ruote anteriori W3, W4 appartenenti al ponte anteriore Pa. In particolare, l'asse (a1) è

perpendicolare alla traccia (r_1) del piano di mezzeria della ruota W_3 , mentre l'asse (a_2) è normale alla traccia (r_2) del piano di mezzeria della ruota W_4 quando le due ruote W_3, W_4 sono nella loro posizione di sterzatura massima mostrata in figura 1a.

Come mostrato sempre in figura 1a, in realtà la ruota W_3 anteriore ruota intorno ad un asse che passa per un punto P_1 previsto all'interno della mezzeria della ruota W_3 , mentre la ruota W_4 ruota attorno ad un asse che passa per un punto P_2 previsto all'interno della mezzeria della ruota W_4 . Le rotazioni delle ruote W_3, W_4 sono realizzate per il tramite di rispettivi attuatori idraulici (non illustrati in figura 1a).

La distanza tra le proiezioni sul piano orizzontale (definito dal foglio) degli assi di simmetria longitudinale dei semiassi delle due ruote anteriori W_3, W_4 , collegate al ponte anteriore P_a e, rispettivamente, dell'asse di simmetria longitudinale dell'assale A_p delle ruote posteriori W_1, W_2 definisce il passo P_{a1} del corpo del trattore T_1 .

Inoltre, come si può notare dall'osservazione di figura 1a, le ruote W_3, W_4 anteriori presentano un angolo di rotazione differente. Difatti le rette (a_1, a_2) perpendicolari a (r_1, r_2) formano un angolo (α), che è, per l'appunto, il valore massimo della differenza tra

gli angoli di rotazione delle due ruote W3 e W4. In altre parole, la ruota W3 interna alla sterzata sterza di più rispetto a quella esterna W4. Tutto ciò è noto quale condizione necessaria per ottenere una sterzatura corretta.

Difatti, se (β) è l'angolo di sterzatura della ruota W4 (quella "esterna" alla curva) $(\alpha+\beta)$ è l'angolo di sterzatura della ruota W3 (ruota "interna" alla curva). Questo fa sì che le rette (a_1, a_2) , relative alle due ruote W3, W4, convergano entrambi nel centro C1, il quale, come abbiamo detto si trova sull'asse (a) dell'assale posteriore Ap.

Tuttavia, bisogna notare che nelle soluzioni tradizionali l'angolo massimo di sterzatura $(\theta=\alpha+\beta)$ della ruota W3 interna alla curvatura è limitato a causa di due fattori essenziali:

- l'angolo massimo consentito dal giunto di trasmissione (non illustrato in figura 1a) tra ciascuna ruota W3, W4 ed il rispettivo semiasse S1, S2; in altre parole, l'angolo di sterzatura ha un limite imposto dal dispositivo di trasmissione del moto; il valore di tale angolo massimo si aggira intorno ai 50° - 55° ;

- la possibile interferenza delle ruote W3, W4 con il corpo del trattore T1 in corrispondenza di elevati valori dell'angolo di sterzatura; a questo scopo in

alcune forme di realizzazione note il corpo del trattore T1 è stato accorciato in maniera tale da dare più spazio alle ruote W3, W4 durante la sterzatura; in altri casi, come abbiamo detto, per migliorare la sterzata si è accorciato il passo Pas1 spostando il ponte anteriore Pa verso l'assale posteriore Ap, con tutti i citati svantaggi che questo fatto comporta.

In figura 1b viene, invece, schematizzata la configurazione delle ruote W1', W2' e W3', W4' appartenenti, rispettivamente, all'assale posteriore Ap' e al ponte anteriore Pa' nel caso della presente invenzione.

Difatti, nella presente invenzione la presenza di una frecciatura (f) ci consente una riduzione del passo, che si porta dal valore Pas1 (figura 1a) al valore ridotto Pas2 (figura 1b), con un conseguente aumento della capacità di sterzata del corpo del trattore T2.

In questo contesto con il termine "frecciatura (f)" viene inteso l'angolo formato da ciascun semiasse S1', S2' con una retta perpendicolare (t') all'asse di simmetria longitudinale (s') del corpo trattore T2.

Quindi, a parità di angolo massimo di sterzatura (quando, cioè, la ruota W3' di figura 1b si pone in una configurazione parallela a quella della ruota W3 di figura 1a) si passa dal centro C1 al centro C2.



il raggio di curvatura della sterzata passa dal valore R1 al valore R2 (confronta le figure 1a ed 1b).

A cio' deve essere aggiunto che, per effetto della frecciatura (f) dei semiassi S1' ed S2', a parità di angolo massimo ammesso dal giunto d'estremità di ciascuno dei semiassi S1', S2', la ruota interna W3' alla curva può essere sterzata di un angolo pari all'angolo di frecciatura (f) sommato al già citato angolo massimo θ ammesso per il giunto. Ciò consente di avvicinare ulteriormente al trattore T2 il centro di istantanea rotazione che passa da C2 (vedi anche figura 1b) a C2', come è stato mostrato in figura 1c, in tal modo migliorando ulteriormente la capacità di sterzatura del trattore T2.

Come abbiamo detto, con la soluzione adottata nella presente invenzione è possibile vincolare il ponte anteriore Pa alle regioni del corpo trattore T2 appositamente predisposte, senza doversi spostare all'indietro attaccando tale ponte anteriore Pa al di sotto del motore con tutte le conseguenze negative del caso.

Pertanto, nel caso della presente invenzione (figura 1c) mentre la ruota interna W3' può ruotare di un angolo massimo complessivo ($\theta' + f$), dove θ' ha un valore massimo di $50^\circ - 55^\circ$ (uguale a $\alpha' + \beta'$), la ruota

esterna W_4' potrà ruotare al massimo di un angolo ($\theta' - f$), dove sempre θ' ha un valore massimo di $50^\circ - 55^\circ$.

Questa soluzione sembrerebbe, quindi, svantaggiosa per la ruota esterna W_4' . Ma, come abbiamo visto precedentemente, la ruota esterna W_4' deve sterzare sempre di un angolo inferiore a quello della ruota interna W_3' .

Tuttavia, siccome la differenza tra gli angoli di sterzatura α' tra le due ruote W_3' e W_4' è tanto maggiore quanto minore è il passo del trattore T_2 e, poiché è dimostrabile che la frecciatura massima ammissibile (f_{max}) vale la metà dell'angolo (α'), l'angolo della ruota esterna W_4' sarà ulteriormente inferiore a quello della ruota interna W_3' .

Quindi, con la massima sterzata la ruota interna W_3' sterza al massimo dell'angolo (θ'), limitato dal dispositivo di trasmissione del moto, addizionato dell'angolo di frecciatura (f), mentre la ruota esterna W_4' può sterzare al massimo dell'angolo (θ') diminuito dell'angolo di frecciatura (f), soddisfacendo comunque le condizioni necessarie per avere una sterzatura corretta.

In altre parole, la frecciatura (f) comporta una doppia riduzione del raggio di curvatura del trattore T_2 , cioè:

- una prima riduzione che e' conseguenza della diminuzione del passo (il quale dal valore Pas1 di figura 1a si riduce al valore Pas2 di figura 1b), conseguentemente il raggio di curvatura della sterzata passa da R1 di figura 1a ad R2 di figura 1b;

- ed una seconda ulteriore riduzione del raggio di curvatura della sterzata, che dal valore R2 (figura 1b) passa al valore R2', come mostrato in figura 1c; tutto ciò è conseguenza del possibile aumento dell'angolo di sterzatura della ruota interna W3' che passa dal valore (θ') (figura 1b), al valore $(\theta' + f)$, dove f può assumere il valore massimo di $\alpha'/2$.

Tuttavia, la ruota interna W3', ruotando di un angolo aumentato $(\theta' + f)$ maggiore di (θ') , potrebbe interferire con il corpo trattore T2.

Pertanto, bisogna cercare una geometria delle sospensioni associate ai citati semiassi S1', S2', in modo tale che, durante la sterzatura, si abbia un avvicinamento meno pronunciato delle ruote W3' e W4' al corpo del trattore T2 nella zona di possibile interferenza.

Vedremo nel prosieguo come è possibile ottenere questo effetto scegliendo opportunamente il rispettivo asse di rotazione di ciascuna ruota anteriore W3', W4'.

Le figure 2-5 mostrano una prima forma di

attuazione della presente invenzione in cui vengono illustrati in maggior dettaglio gli elementi compresi nel sistema di attacco della ruota W3' al corpo del trattore T2.

Come abbiamo già detto con riferimento alle figure 1b, 1c, il ponte anteriore Pa comprende due semiassi S1' ed S2' (nelle figure 2-5 si vede soltanto il semiasse S1' associato alla ruota W3').

Al semiasse S1' è associato un corpo scatolare 10 (figura 4), solidale al corpo del trattore T2, a cui è attaccata una sospensione 11, comprendente, a sua volta, un braccio inferiore 11a ed un braccio superiore 11b.

Il braccio inferiore 11a è impenniato al corpo scatolare 10 tramite perni 12 (figura 4). Analogamente, il braccio superiore 11b è incernierato al corpo scatolare 10 per mezzo di perni 13 (figura 4).

Al braccio inferiore 11a può essere incernierato preferibilmente, ma non necessariamente, un cilindro oleodinamico 14, che può funzionare da ammortizzatore, oppure più in generale, può servire per variare la rigidezza della sospensione 11. Più in particolare, il cilindro oleodinamico 14 è incernierato tramite un perno 15 (figura 4) al corpo trattore T2 e per mezzo di uno snodo 16 al braccio inferiore 11a. Inoltre, il cilindro oleodinamico 14 è collegato ad un circuito oleodinamico.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



(non illustrato) previsto nel corpo trattore T2.

Tra i due bracci 11a e 11b si estende il semiasse S1' comprendente un dispositivo munito di due giunti G1, G2 di trasmissione del moto; tale dispositivo porta il moto dalla scatola del differenziale (non illustrata), contenuta all'interno del corpo scatolare 10, alla ruota W3' (vedi oltre). In particolare il semiasse S1' comprende un semialbero intermedio 17a alle cui estremità sono previsti i citati giunti cardanici G1, G2 (figura 4), mentre un semialbero esterno 17b, in uscita dal secondo giunto cardanico G2 porta il moto alla ruota W3' (vedi oltre). Inoltre, un semialbero interno 17c completa il semiasse S1'.

C'è di più, all'interno del corpo scatolare 10 è alloggiato, vantaggiosamente ma non necessariamente, un dispositivo (non illustrato) per la frenatura anteriore delle ruote W3', W4'.

Come mostrato in maggior dettaglio nelle figure 2, 3 e 5 i due bracci 11a, 11b sono, nella presente forma di attuazione, vantaggiosamente conformati a doppia forcella. Tali bracci 11a, 11b sono atti a sostenere un supporto articolato 18, di forma sostanzialmente a coppa, su cui sono incernierate le estremità dei due bracci 11a, 11b, rispettivamente per mezzo dei perni 19a, 19b e dei perni 20a, 20b.

Il supporto articolato 18 è conformato in maniera tale da poter contenere al suo interno un portamozzo 21 atto a supportare, a sua volta, un mozzo 25 (figure 2, 4 e 5) della ruota W3' con mezzi che verranno descritti dettagliatamente in seguito.

In realtà per supportare il portamozzo 21 all'interno del supporto articolato 18 a forma di coppa è utilizzata una coppia di cerniere 22, 23, ciascuna costituita dall'accoppiamento di due elementi maschio-femmina a forma sostanzialmente di ogiva (figura 3). In particolare, l'elemento maschio 22a, rispettivamente 23a, di ciascuna cerniera 22, 23 è parzialmente ospitato all'interno di una rispettiva sede passante 22b, 23b realizzata sul corpo del supporto articolato 18 ed a quest'ultimo fissata per mezzo di un rispettivo dado filettato 22c, 23c avvitato ad un gambo filettato 22d, 23d (figura 3).

Il portamozzo 21 prevede, a sua volta, due incavi femmina a forma di ogiva 22e, 23e atti ad accogliere una rispettiva porzione ad ogiva degli elementi maschio 22a, 23a delle cerniere 22, 23.

Il portamozzo 21 è ottenuto normalmente con una operazione di fusione e, come mostrato in figura 4, prevede un foro passante 21a nella porzione affacciata alla ruota W3' per consentire il passaggio del

semialbero esterno 17b appartenente al semiasse S1' che, come abbiamo detto, porta il moto alla ruota W3' stessa.

A questo scopo il semialbero esterno 17b è collegato (con mezzi noti) al mozzo 25 a cui è attaccato un disco 26a della ruota W3'.

All'interno del mozzo 25 si estende una porzione del semialbero esterno 17b. Tale mozzo 25 è atto a contenere, eventualmente, al suo interno gli elementi costitutivi di un riduttore RID.

Come mostrato in maggior dettaglio in figura 5 il semialbero intermedio 17a del semiasse S1' presenta un asse di simmetria longitudinale (k), il quale è inclinato dell'angolo di frecciatura (f) rispetto alla perpendicolare (t') all'asse di simmetria longitudinale (s') del corpo trattore T2.

Inoltre, nelle figure 2, 3, 5 è mostrato anche un attuatore oleodinamico 30. Lo stelo 31 dell'attuatore oleodinamico 30 è collegato ad un braccetto 32 (figura 2) per il tramite di uno snodo N. Inoltre, il braccetto 32 è solidale con il portamozzo 21. Lo spostamento dello stelo 31 può essere variato in entità e segno, e determina la rotazione del portamozzo 21 e quindi della ruota W3' secondo i comandi impartiti dall'operatore attraverso un dispositivo di sterzo (non illustrato).

C'è di più, come illustrato in maggior dettaglio in

figura 3, l'asse (t1) delle cerniere 22, 23 è inclinato rispetto ad una retta (v1) normale alla superficie del suolo GR. Tale angolo di inclinazione (δ) è comunemente chiamato angolo di caster o di incidenza.

Per effetto dell'angolo di caster (δ), durante la sterzatura, la parte inferiore della ruota W3' si avvicina al corpo del trattore T2 più di quanto non faccia la parte superiore della stessa ruota W3'. Tuttavia, come è noto, la zona inferiore del corpo trattore T2 è una zona priva di materiale ed è quindi una zona preferenziale di non interferenza tra il corpo del trattore T2 stesso e la ruota W3'.

Inoltre, la presenza di un tale angolo di caster (δ) ha come ulteriore effetto di migliorare la sterzatura ed il cosiddetto "ritorno di sterzo", cioè opera il ritorno "naturale" delle ruote W3', W4' nella posizione diritta nel caso in cui il conducente lasci lo sterzo dopo la curva.

Difatti, se si indica con F1 (figure 3, 4, 5) la componente orizzontale trasversale della forza che la superficie del terreno GR espleta sulla ruota W3' nel punto (H1), tale forza F1 ha un momento rispetto alla retta (t1) del caster. Siccome in curva questa forza F1 è rivolta verso l'interno della curva si genera un momento che tende a raddrizzare la ruota W3', e quindi

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



si avrà l'effetto dell'autoallineamento della ruota W3', autoallineamento necessario per ottenere l'omologazione del sistema di sterzatura.

Un analogo ragionamento può essere fatto in relazione alla ruota W4'.

Inoltre, in maniera inventiva all'angolo di caster (δ) viene associato un angolo di inclinazione montante o "king pin" (ϵ) molto pronunciato (figura 4).

Come mostrato in figura 4, l'angolo di king pin (ϵ) può essere definito come l'angolo compreso tra la retta proiezione dell'asse (t1) su di un piano verticale (piano del foglio) passante per l'asse della ruota W3' e una retta (v2) appartenente al detto piano (piano del foglio) e normale al terreno GR.

In particolare, la retta (v2) può essere scelta passante per il punto di intersezione (H2) tra la detta proiezione dell'asse (t1) sul piano del foglio con il terreno GR.

Il già citato punto H1 può esser anche definito come il punto di incontro della retta (m) di mezzeria della ruota W3' con la superficie del terreno GR. In questo contesto il segmento H1H2 viene definito come "braccio a terra" del sistema di sterzatura.

L'ampiezza del braccio a terra H1H2 è determinata:
- dall'angolo di king pin (ϵ);

- dalla campanatura CAMP del disco 26a intesa come la distanza tra il piano π_1 di appoggio del disco 26a su un cerchio 26b ed il piano π_2 di appoggio del detto disco 26a sul mozzo 25; in questo caso la campanatura CAMP è definita anche come la distanza tra il piano π_1 e la zona più estrema del cerchio 26b;

- dall'angolo di campanatura o camber (μ) inteso come l'angolo formato dall'intersezione della retta m con una retta ortogonale al terreno GR, in particolare con la retta v_2 ; e

- dalla configurazione generale del sistema portamozzo 21/mozzo 25 (figura 4).

Come vedremo, per avere gli effetti desiderati, oltreché quello di autoallineamento delle ruote W_3' , W_4' , il braccio a terra H_1H_2 deve avere un valore negativo, cioè il punto H_2 deve trovarsi all'esterno del punto H_1 rispetto al corpo del trattore T_2 .

Evidentemente il punto H_2 tanto più si allontanerà dal punto H_1 , quanto più grande sarà l'angolo di king pin (ε) e quanto più accentuati saranno la campanatura CAMP ed il camber (μ).

Le figure 6-10 mostrano una seconda forma di attuazione della presente invenzione in cui la sospensione è una sospensione di tipo McPherson, del genere adottante uno schema a montante collegato ad un

triangolo oscillante inferiore.

Anche per questa forma di attuazione valgono i concetti generali espressi in relazione alle figure 1a-1c.

Al semiasse S1' è associato un corpo scatolare 10 (figura 8), solidale al corpo del trattore T2, a cui è attaccata una sospensione 11, comprendente, a sua volta, un braccio inferiore 11a ed un montante telescopico superiore 11b.

Il braccio inferiore 11a è impenniato al corpo scatolare 10 tramite perni 12 (figura 8). Analogamente, il montante telescopico superiore 11b è collegato al corpo scatolare 10 per mezzo del perno 13 (figura 8).

Il montante telescopico superiore 11b comprende un cilindro oleodinamico telescopico 14, il quale può funzionare da ammortizzatore, oppure, più in generale, può servire per variare la rigidità della sospensione 11. Più in particolare, il cilindro oleodinamico 14 è collegato tramite il perno di estremità 13 al corpo del trattore T2 (figura 8) e per mezzo di una robusta staffatura all'elemento portamozzo 18. Inoltre, il cilindro oleodinamico telescopico 14 è collegato ad un circuito oleodinamico (non illustrato) previsto nel corpo trattore T2.

Tra il braccio 11a ed il montante 11b si estende

il semiasse S1', comprendente un dispositivo munito di due giunti G1, G2 di trasmissione del moto, il quale porta il moto dalla scatola del differenziale (non illustrata), contenuta all'interno del corpo scatolare 10, alla ruota W3' (vedi oltre). In particolare il semiasse S1' comprende un semialbero intermedio 17a alle cui estremità sono previsti i due giunti G1, G2 (figura 8), mentre un semialbero esterno 17b, in uscita dal secondo giunto G2 porta il moto alla ruota W3' (vedi oltre). Un semialbero interno 17c completa il semiasse S1'.

Inoltre, all'interno del corpo scatolare 10 è alloggiato, vantaggiosamente ma non necessariamente, un dispositivo (non illustrato) per la frenatura anteriore delle ruote W3', W4'.

Come mostrato in maggior dettaglio nelle figure 6 e 7, il braccio 11a è vantaggiosamente conformato a forma di triangolo, mentre il montante 11b presenta un accoppiamento di staffaggio cilindrico tra il cilindro 14 ed l'elemento portamozzo 18. Tale braccio 11a e tale montante 11b sono atti, pertanto, a sostenere l'elemento portamozzo 18, di forma sostanzialmente a coppa, dotato di un attacco inferiore al braccio 11a per mezzo della testina a snodo 22, e dotato di un attacco superiore al cilindro 14 per mezzo della staffatura fissa 24.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



Il perno 13 è collegato al relativo supporto facente parte del corpo scatolare 10 mediante lo snodo 23.

L'elemento portamozzo 18 è conformato in maniera tale da poter supportare il mozzo 25 della ruota W3' con mezzi che verranno descritti dettagliatamente in seguito.

Pertanto (figura 10) il portamozzo 18 è compreso in un sistema articolato costituito dal braccio inferiore 11a, incernierato, da un lato, al corpo scatolare 10 mediante perni 12, dall'altro, collegato, mediante la cerniera 22, all'elemento portamozzo 18, a sua volta staffato al cilindro 14. Il perno di estremità 13 del cilindro 14 è collegato mediante lo snodo 23 al corpo scatolare 10 del trattore T2.

Pertanto, la sospensione 11 (figura 8) rende possibile la sterzatura della ruota W3', in quanto detto il citato elemento portamozzo 18 può ruotare intorno all'asse t1 (figura 8), ed avere anche scuotimenti verticali, grazie alla caratteristica del cilindro telescopico 14.

L'elemento portamozzo 18 è ottenuto normalmente con una operazione di fusione e, come mostrato in figura 10, prevede un foro passante 18a nella porzione affacciata alla ruota W3' per consentire il passaggio del

semialbero esterno 17b appartenente al semiasse S1' che, come abbiamo detto, porta il moto alla ruota W3' stessa.

A questo scopo il semialbero esterno 17b è fissato (con mezzi noti) ad un mozzo 25 a cui è attaccato un disco 26a della ruota W3' (figura 8).

All'interno del mozzo 25 si estende una porzione del semialbero esterno 17b. Inoltre, il mozzo 25 è attaccato a contenere, eventualmente, al suo interno gli elementi costitutivi di un riduttore RID.

Come mostrato in maggior dettaglio in figura 9 il semialbero intermedio 17a del semiasse S1' presenta un asse di simmetria longitudinale (k), il quale è inclinato dell'angolo di frecciatura (f) rispetto alla perpendicolare (t') all'asse di simmetria longitudinale (s') del corpo trattore T2.

Inoltre, nelle figure 6, 7, 9 è mostrato anche un attuatore oleodinamico 30. Lo stelo 31 dell'attuatore oleodinamico 30 è collegato ad un braccetto 32 per il tramite di uno snodo N. Tra l'altro, il braccetto 32 è solidale con l'elemento portamozzo 18. Lo spostamento dello stelo 31 può essere variato in entità e segno, e determina la rotazione dell'elemento portamozzo 18, e, quindi, della ruota W3' secondo i comandi impartiti dall'operatore attraverso un dispositivo di sterzo (non illustrato).

C'è di più, come illustrato in maggior dettaglio in figura 7, l'asse (t1) degli snodi 22, 23 è inclinato rispetto ad una retta (v1) normale alla superficie del suolo GR. Tale angolo di inclinazione (δ) è comunemente chiamato angolo di caster o di incidenza.

Per effetto dell'angolo di caster (δ), durante la sterzatura, la parte inferiore della ruota W3' si avvicina al corpo trattore T2 più di quanto non faccia la parte superiore della stessa ruota W3'. Tuttavia, come è noto, la zona inferiore del corpo trattore T2 è una zona priva di materiale ed è quindi una zona preferenziale di non interferenza tra il corpo trattore T2 stesso e la ruota W3'.

Inoltre, la presenza di un tale angolo di caster (δ) ha come ulteriore effetto di migliorare la sterzatura ed il cosiddetto "ritorno di sterzo", cioè opera il ritorno "naturale" delle ruote W3', W4' nella posizione diritta nel caso in cui il conducente lasci lo sterzo dopo la curva.

Difatti, sempre con riferimento alle figure 7, 9, se si indica con F1 la componente orizzontale trasversale della forza che la superficie del terreno GR espleta sulla ruota W3' nel punto (H1), tale forza F1 avrà un momento rispetto alla retta (t1) del caster. Siccome in curva questa forza F1 per la ruota W3'

(figura 1b) è rivolta verso l'interno della curva si genera un momento che tende a raddrizzare la stessa ruota W_3' , e quindi si avrà l'effetto dell'autoallineamento della ruota W_3' , autoallineamento necessario per ottenere l'omologazione del sistema di sterzatura.

Analogo ragionamento possiamo fare per la ruota W_4' .

In maniera inventiva all'angolo di caster (δ) viene associato un angolo di inclinazione montante o "king pin" (ϵ) molto pronunciato (figura 8).

Per quanto riguarda il "king pin" (ϵ) è possibile far riferimento a quanto detto per la prima forma di attuazione rappresentata nelle figure 2-6.

Come mostrato in figura 8, l'angolo di king pin (ϵ) può essere definito come l'angolo compreso tra la retta proiezione dell'asse (t_1) su di un piano verticale (piano del foglio) passante per l'asse della ruota W_3' e una retta (v_2) appartenente al detto piano (piano del foglio) e normale al terreno GR.

In particolare, la retta (v_2) può essere scelta passante per il punto di intersezione (H_2) tra la detta proiezione dell'asse (t_1) sul piano del foglio con il terreno GR.

Il già citato punto H_1 può esser anche definito

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



come il punto di incontro della retta (m) di mezzeria della ruota W3' con la superficie del terreno GR. In questo contesto il segmento H1H2 viene definito come "braccio a terra" del sistema di sterzatura.

L'ampiezza del braccio a terra H1H2 è determinata:

- dall'angolo di king pin (ϵ);
- dalla campanatura CAMP del disco 26a intesa come la distanza tra il piano (π_1) di appoggio del disco 26a su un cerchio 26b e la zona più estrema del cerchio 26b stesso; e
 - dall'angolo di campanatura o camber (μ) inteso come l'angolo formato dall'intersezione della retta (m') con una retta ortogonale al terreno GR, in particolare con la retta (v2); e
 - dalla configurazione generale del sistema portamozzo 21/mozzo 25 (figura 8).

Come vedremo, per avere gli effetti desiderati, oltreché quello di autoallineamento delle ruote W3', W4' il braccio a terra H1H2 deve avere un valore negativo, cioè il punto H2 deve trovarsi all'esterno del punto H1 rispetto al corpo trattore T2.

Evidentemente il punto H2 tanto più si allontanerà dal punto H1, quanto più grande sarà l'angolo di king pin (ϵ) e quanto più accentuati saranno la campanatura CAMP ed il camber (μ).

Quindi, se combiniamo l'effetto già visto dell'angolo di caster (δ) con l'effetto dovuto ad un elevato braccio a terra negativo $H1H2$ notiamo che la verticale del centro ruota $W3'$ si allontanerà dal corpo trattore $T2$ durante la sterzatura dal lato di $W3'$ e, pertanto, la ruota $W3'$ avrà un avvicinamento meno accentuato al corpo trattore $T2$ rispetto ai casi di assetti convenzionali.

Difatti, come mostrato in figura 11a nel caso di una ruota $W3$ dell'arte nota la rotazione della stessa avviene intorno ad un punto H_0 che si trova all'interno del piano di mezzeria della ruota. Durante la sterzata la ruota $W3$, girando intorno al punto H_0 per effetto dell'attuatore di sterzo (non illustrato in figura 11a), andrebbe a toccare nel punto A il corpo del trattore $T1$. Al contrario, per un braccio a terra $H1H2$ negativo, la ruota $W3'$ ruota intorno al punto H_2 esterno al piano di mezzeria della ruota $W3'$. Si ha così il posizionamento della ruota $W3'$ nella nuova configurazione mostrata in figura 11b, dove il punto di tale ruota $W3'$ più vicino al corpo trattore $T2$ è il punto B . Come si può notare, l'adozione del braccio a terra negativo $H1H2$ fa sì che il punto della ruota $W3'$ più vicino al corpo trattore $T2$ sia distante da tale corpo trattore $T2$ di un certo valore Δ , ossia, in altre parole, risulta meno

accentuato l'avvicinamento della ruota W3' al corpo del trattore T2 in corrispondenza della sterzatura massima.

Questa distanza Δ in più consente di sfruttare appieno l'angolo di sterzatura ottenuto sommando l'angolo ammissibile massimo (θ'') dal giunto con l'angolo di frecciatura (f), riducendo drasticamente i rischi di interferenza tra la ruota W3' ed il corpo trattore T2.

Un altro effetto collaterale del braccio a terra H1H2 negativo è quello di un secondo fenomeno di autoallineamento che verrà spiegato con riferimento alla figura 12.

Difatti in figura 12 è rappresentata schematicamente una pianta del ponte anteriore Pa con braccio a terra negativo. I punti E' e H' rappresentano i punti di contatto, rispettivamente delle ruote W3' e W4' con la superficie del terreno GR, mentre i punti E e H sono i punti virtuali di rotazione (intersezione dei rispettivi assi (t'') con la superficie del terreno GR) delle stesse ruote W3' e W4'. Pertanto, i bracci a terra relativi alle ruote W3' e W4' sono, rispettivamente, i segmenti E'E e H'H. Inoltre, F e G rappresentano i punti di snodo del tirante di sterzo TS.

Supponiamo di essere in una condizione di lavoro con il bloccaggio del differenziale anteriore inserito,

condizione normale di lavoro di un trattore impegnato in una operazione di traino pesante.

Ai punti H' ed E' delle ruote W4', W3' sono applicate le forze F4' ed F3' scambiate tra ruote W4', W3' e terreno GR.

Quando entrambe le ruote W3' e W4' sono in condizioni identiche di aderenza con la superficie del terreno GR, il momento orario M1 della forza F4' ed il momento antiorario M2 della forza F3' rispettivamente sono esattamente identici in valore assoluto e di segno contrario e si traducono in uno sforzo di compressione del tirante di sterzo TS, sforzo bilanciato perché i suoi momenti hanno valori assoluti uguali, quindi non si ha nessun tipo di sollecitazione sullo sterzo (non illustrato) collegato meccanicamente al tirante di sterzo TS.

Si supponga adesso che la ruota W3' perda aderenza rispetto alla ruota W4'. Se la ruota W3' ha perso aderenza vuol dire che si ha una riduzione del momento M2, perché a parità di braccio a terra EE' è calato il valore della forza F3'. Quindi diventa prevalente il momento M1 sviluppato dalla ruota W4', pertanto il trattore T2 tenderà a sterzare verso destra, ossia la reazione che nasce sul tirante di sterzo TS al detto squilibrio tra i momenti M1, M2 e' quella di una

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



tendenza alla sterzatura verso destra.

Tuttavia l'effetto di perdita di aderenza della ruota W3' si traduce a livello di trattore in una tendenza del trattore stesso ad orientarsi verso sinistra, tendenza dovuta alla insorta prevalenza delle forze sul lato destro. Sotto l'effetto della configurazione di forze dove la parte destra tira più della sinistra (che ha perso aderenza) il trattore avrebbe la tendenza, a questo punto, di andare verso sinistra essendo la forza resistente applicata al trattore supposta in mezzeria. Pertanto il veicolo andrebbe a sinistra, ma sul dispositivo di sterzo e quindi sul conducente nasce un segnale di retroazione tale da indurre una sterzatura verso destra sul dispositivo di sterzo comprendente il tirante di sterzo TS nonché tutti gli organi ad esso collegati fino al volante (non illustrati).

Quindi, se il conducente lasciasse il volante in corrispondenza della perdita di aderenza suddetta vedrebbe che il trattore spontaneamente sterza a destra, contemporaneamente alla sua tendenza ad avanzare curvando a sinistra. Pertanto il conducente, che in realtà trattiene il volante in mano, viene indotto in tempo reale ad operare la correzione sullo sterzo in modo da contrastare in anticipo gli effetti dello

squilibrio della configurazione delle forze esterne.

Pertanto, grazie all'esistenza dei bracci a terra negativi EE', HH', il trattore trasmette in tempo reale al conducente un segnale di incipiente perdita di stabilità direzionale, che può essere contrastata direttamente dal conducente semplicemente accondiscendendo al segnale arrivato sul volante, oppure viene corretto automaticamente dal sistema qualora il conducente dovesse abbandonare il volante stesso.

In altre parole, se perde aderenza la ruota W3' il trattore tenderebbe ad andare a sinistra perché manca il tiro di sinistra e prevale il tiro di destra però lo sterzo spontaneamente sterza a destra, quindi o il conducente sente sul volante una reazione che lo invita a sterzare verso destra, oppure anche lasciando il volante il trattore si autosterzerebbe in modo da mantenere la propria traiettoria.

I vantaggi del presente ponte sospeso articolato per autoveicoli, in particolare per trattori agricoli, sono i seguenti:

(a) riduzione del raggio di sterzatura del trattore ottenuta attraverso:

- un aumento dell'angolo di sterzatura della ruota interna alla curva oltre il limite imposto dal giunto cardanico;

- una riduzione del passo del trattore mantenendo una struttura conveniente nella quale il ponte anteriore si trova ancorato alla struttura posta davanti al motore anziché sotto al motore;
- (b) - una riduzione dell'ingombro della ruota verso il corpo trattore durante la sterzatura, così da evitare interferenze che nascerebbero in condizioni di angoli di sterzatura molto pronunciati;
- (c) autodirezionalità in caso di perdita di aderenza con bloccaggio del differenziale anteriore inserito;
- (d) nel caso della seconda forma di attuazione (sospensioni McPherson) si ha l'ulteriore vantaggio di potere implementare soluzioni economiche ed affidabili particolarmente richieste su trattori di taglia mediopiccola.

RIVENDICAZIONI

1. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2), in particolare per trattori agricoli (T2), comprendente un corpo centrale e due semiassi (S1', S2') che si estendono lateralmente rispetto a detto corpo centrale, ciascun semiasse (S1', S2') essendo associato ad una rispettiva ruota anteriore (W3', W4');

ponte anteriore (Pa) articolato caratterizzato dal fatto che ciascun semiasse (S1', S2') presenta almeno una porzione (17a) un cui asse longitudinale di simmetria (k) è inclinato di un angolo (f) di frecciatura rispetto ad una retta (t') perpendicolare ad un asse longitudinale di simmetria (s') dell'autoveicolo (T2), detto angolo (f) di frecciatura essendo tale da portare l'estremità esterna di detta porzione (17a) inclinata in posizione arretrata rispetto all'estremità interna della stessa porzione (17a), in relazione al comune senso di marcia in avanti dell'autoveicolo (T2).

2. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto angolo (f) di frecciatura (f) comporta una doppia riduzione del raggio di curvatura della sterzata:

- una prima riduzione che è funzione

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



diminuzione del passo da un valore (Pas1) ad un valore (Pas2), conseguentemente il raggio di curvatura della sterzata da (R1) diventa (R2);

- ed una seconda ulteriore riduzione, per cui il valore del raggio di curvatura dal valore (R2) passa ad un valore inferiore (R2');

di conseguenza l'angolo di sterzatura di detta ruota (W3') interna alla sterzata passa da un valore (θ'), ad un valore ($\theta' + f$)

3. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto angolo (f) di frecciatura assume un valore massimo di ($\alpha'/2$).

4. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta porzione (17a) inclinata di un angolo (f) di frecciatura comprende un semialbero intermedio (17a) di detto semiasse (S1').

5. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto semialbero intermedio (17a) è collegato, da una parte, con un semialbero interno (17c) per il tramite di un primo giunto (G1), e, dall'altra, con un semialbero esterno (17b) per mezzo di

un secondo giunto (G2).

6. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detti giunti (G1, G2) sono giunti cardanici.

7. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che al semiasse (S1') è associata una sospensione (11), comprendente, a sua volta, un braccio inferiore (11a) ed un braccio superiore (11b), ciascuno dei quali è conformato vantaggiosamente a doppia forcella ed è atto a sostenere un supporto articolato (18) di forma sostanzialmente a coppa.

8. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto supporto articolato (18) è conformato in maniera tale da contenere al suo interno un portamozzo (21) atto a supportare, a sua volta, un mozzo (25).

9. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che al braccio inferiore (11a) è incernierato un cilindro oleodinamico (14) atto a variare la rigidezza dell'intera sospensione (11).

10. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni 1-6, caratterizzato dal fatto che a detto semiasse (S1') è associata una sospensione (11), comprendente, a sua volta, un braccio inferiore (11a) ed un montante telescopico superiore (11b).

11. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto di comprendere una sospensione di tipo McPherson.

12. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un corpo centrale e due semiassi (S1', S2') che si estendono lateralmente rispetto a detto corpo centrale, ciascun semiasse (S1', S2') essendo associato ad una rispettiva ruota anteriore (W3', W4');

ponte anteriore (Pa) articolato in cui:

- il valore dall'angolo di king pin (ϵ);
- il valore dalla campanatura CAMP;
- il valore del camber (μ); e
- la configurazione generale del sistema portamozzo

21/mozzo 25,

rispetto a ciascun semiasse (S1', S2'), sono tali da dare un rispettivo braccio a terra negativo H1H2.

13. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2), in particolare per trattori agricoli (T2), comprendente un corpo centrale e due semiasse (S1', S2') che si estendono lateralmente rispetto a detto corpo centrale, ciascun semiasse (S1', S2') essendo associato ad una rispettiva ruota anteriore (W3', W4') ;

ponte anteriore (Pa) articolato caratterizzato dal fatto che:

- il valore dall'angolo di king pin (ϵ) ;
- il valore dalla campanatura CAMP ;
- il valore del camber (μ) ; e
- la configurazione generale del sistema portamozzo 21/mozzo 25,

rispetto a ciascun semiasse (S1', S2'), sono tali da dare un rispettivo braccio a terra negativo H1H2.

14. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che ciascuna ruota (W3', W4') anteriore presenta un rispettivo braccio a terra negativo EE', HH', tale che, di fronte ad una perdita di aderenza di una delle due ruote (W3', W4') anteriori, si abbia una correzione sul volante tale da annullare la variazione di traiettoria dovuta a tale perdita di aderenza.



15. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che la perdita di aderenza si traduce in un segnale sul volante tale da indurre una correzione manuale da parte dell'operatore della traiettoria dell'autoveicolo (T2).

16. Ponte anteriore (Pa) articolato sospeso per autoveicoli (T2) come rivendicato alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che la perdita di aderenza si traduce in un segnale sul volante tale da indurre una correzione automatica della traiettoria dell'autoveicolo (T2).

p.i.: NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscr. Rep. Bologna N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO EREDITÀ
IL FUNZIONARIO



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

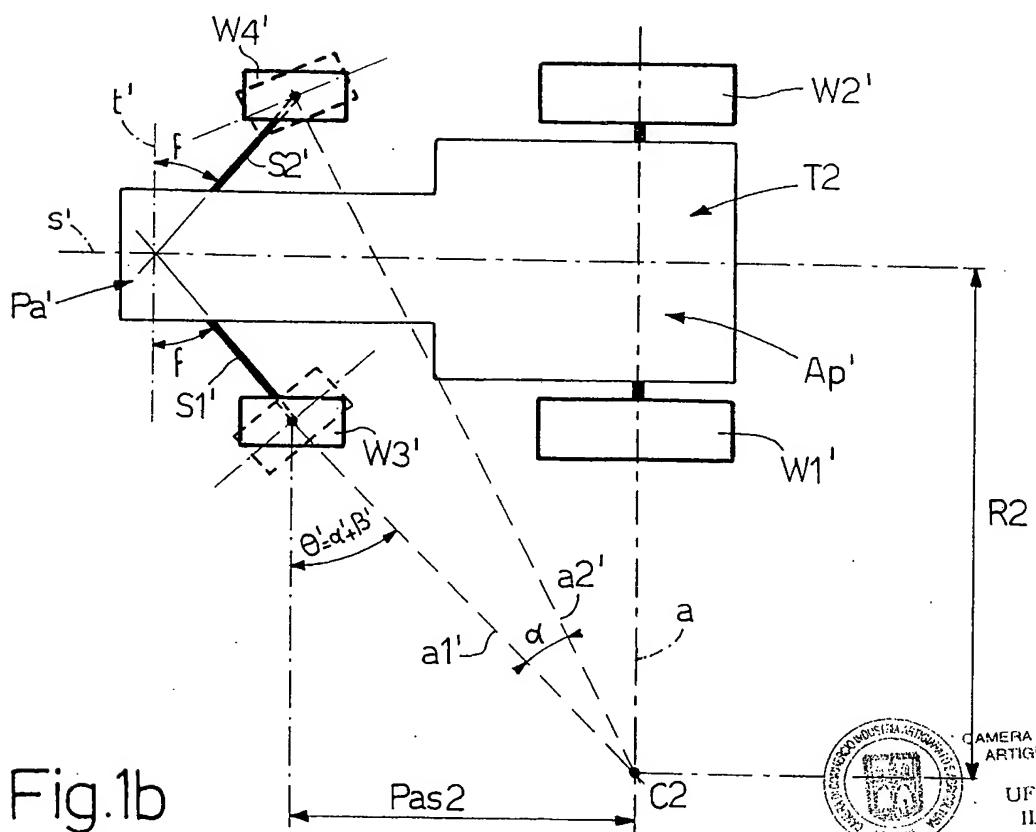
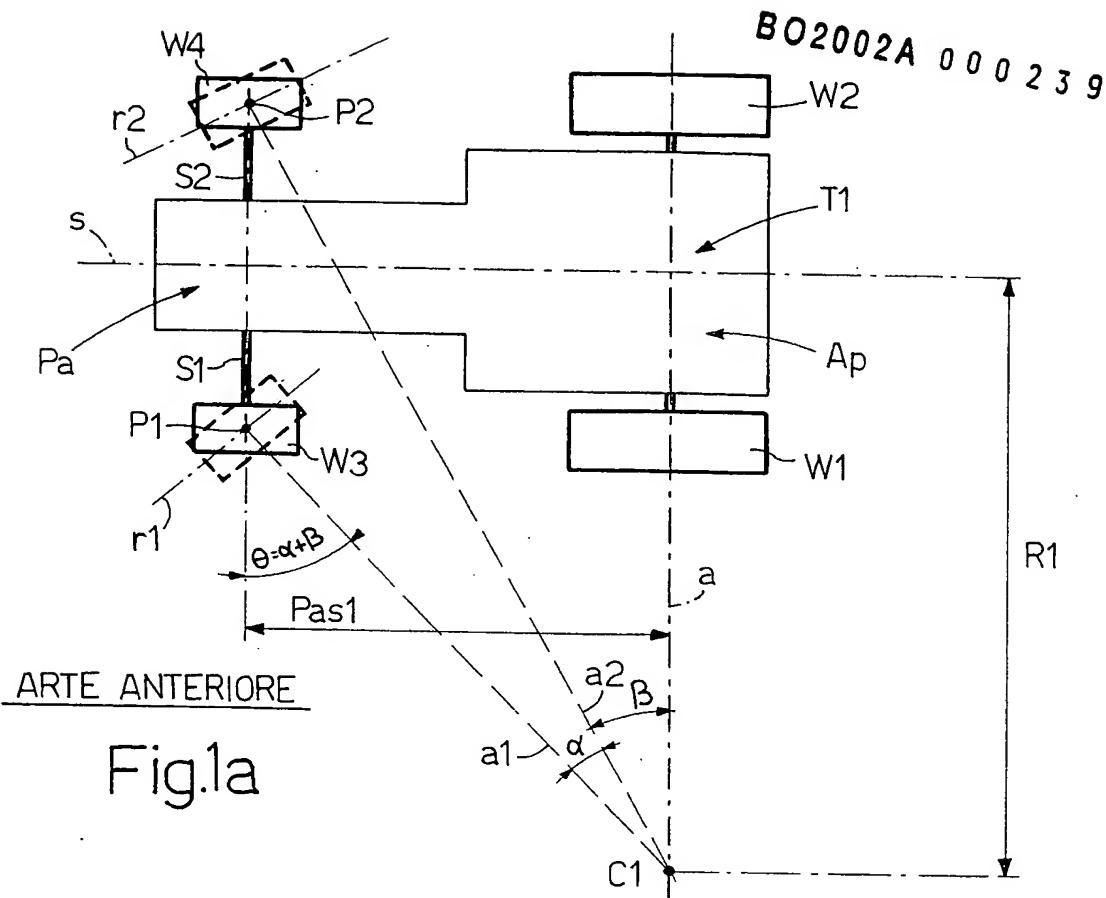


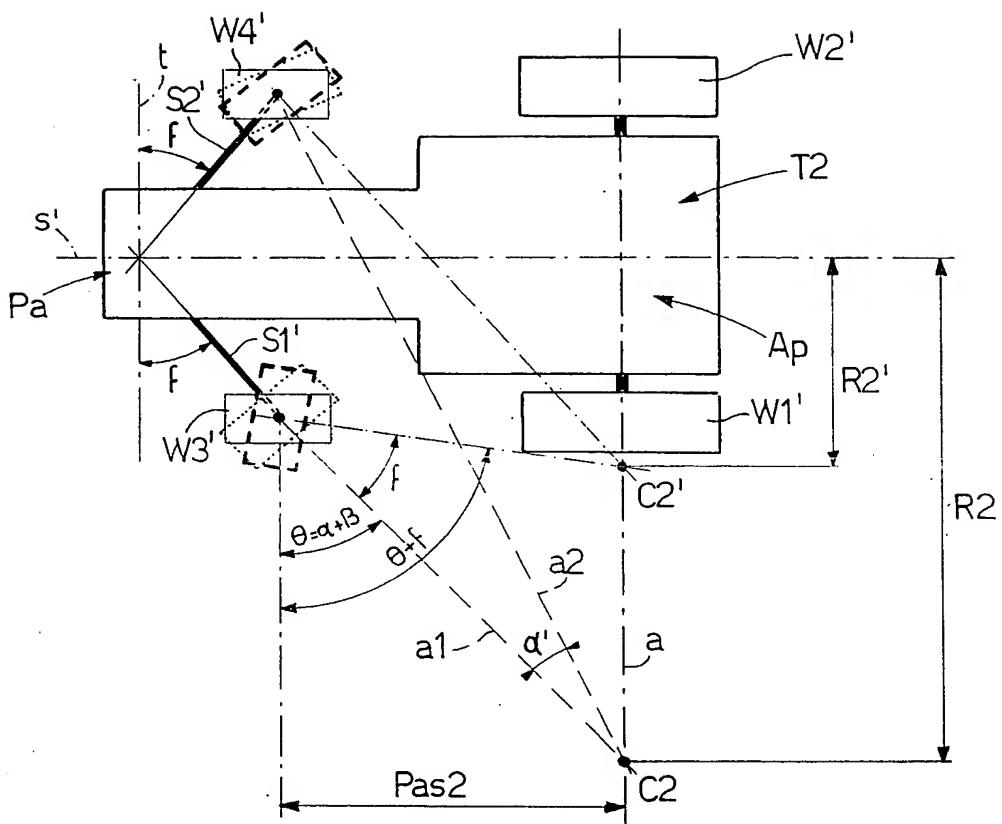
Fig.1b

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2002A 000239



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

Fig.1c

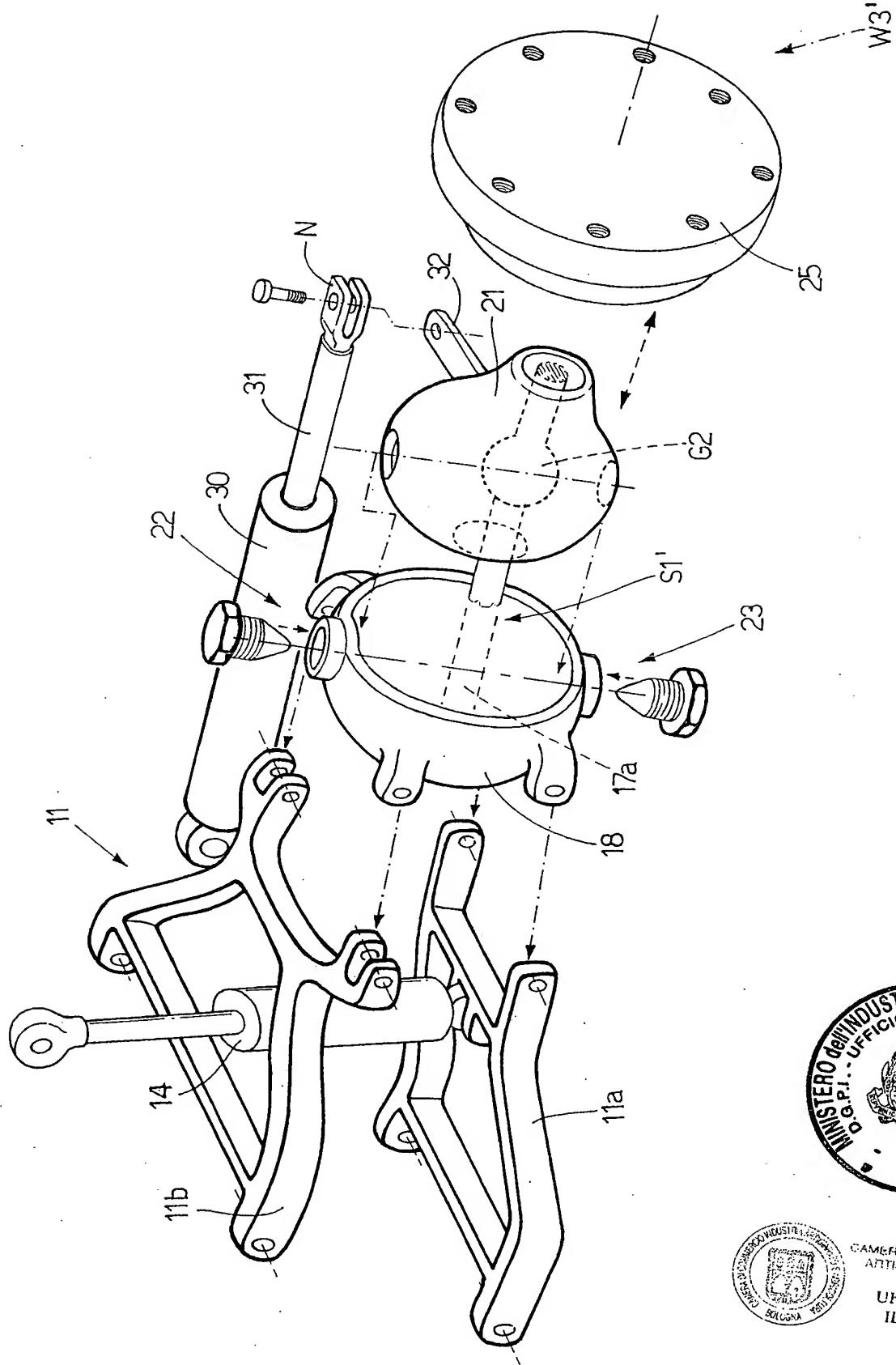
p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

M



二

RAFFAELE BORRELLI
Schriftsteller Albo N. 533



CAMERÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGLIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

p.i. NEW HOLLAND TRACTOR S.p.A.
RAFFAELE BONELLA
Iscrizione Abc N. 533

BO2002A 000239

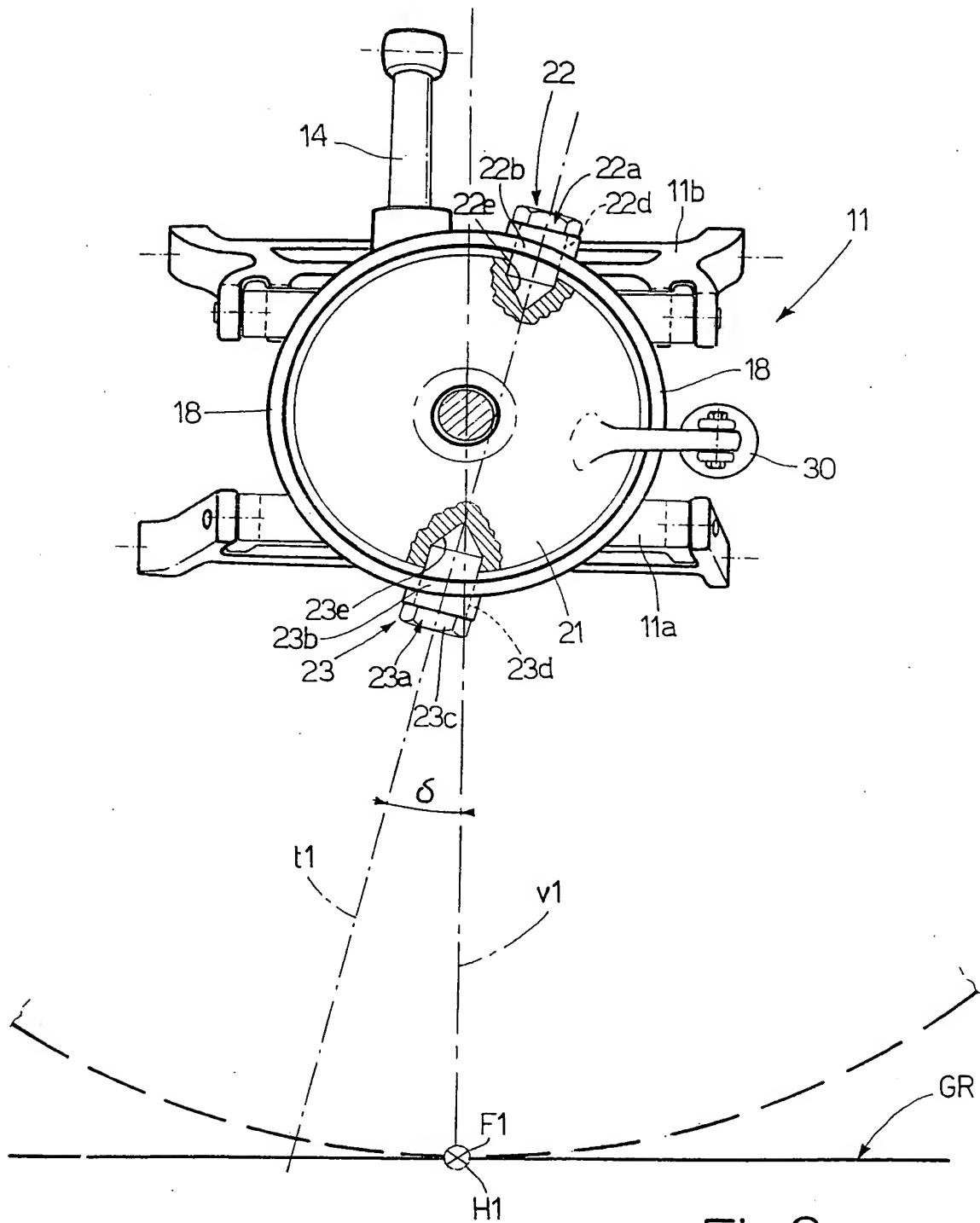


Fig.3

p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.p.A.
RAFFAELE BORRELLI
Iscr. n. 533

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2002A 300239

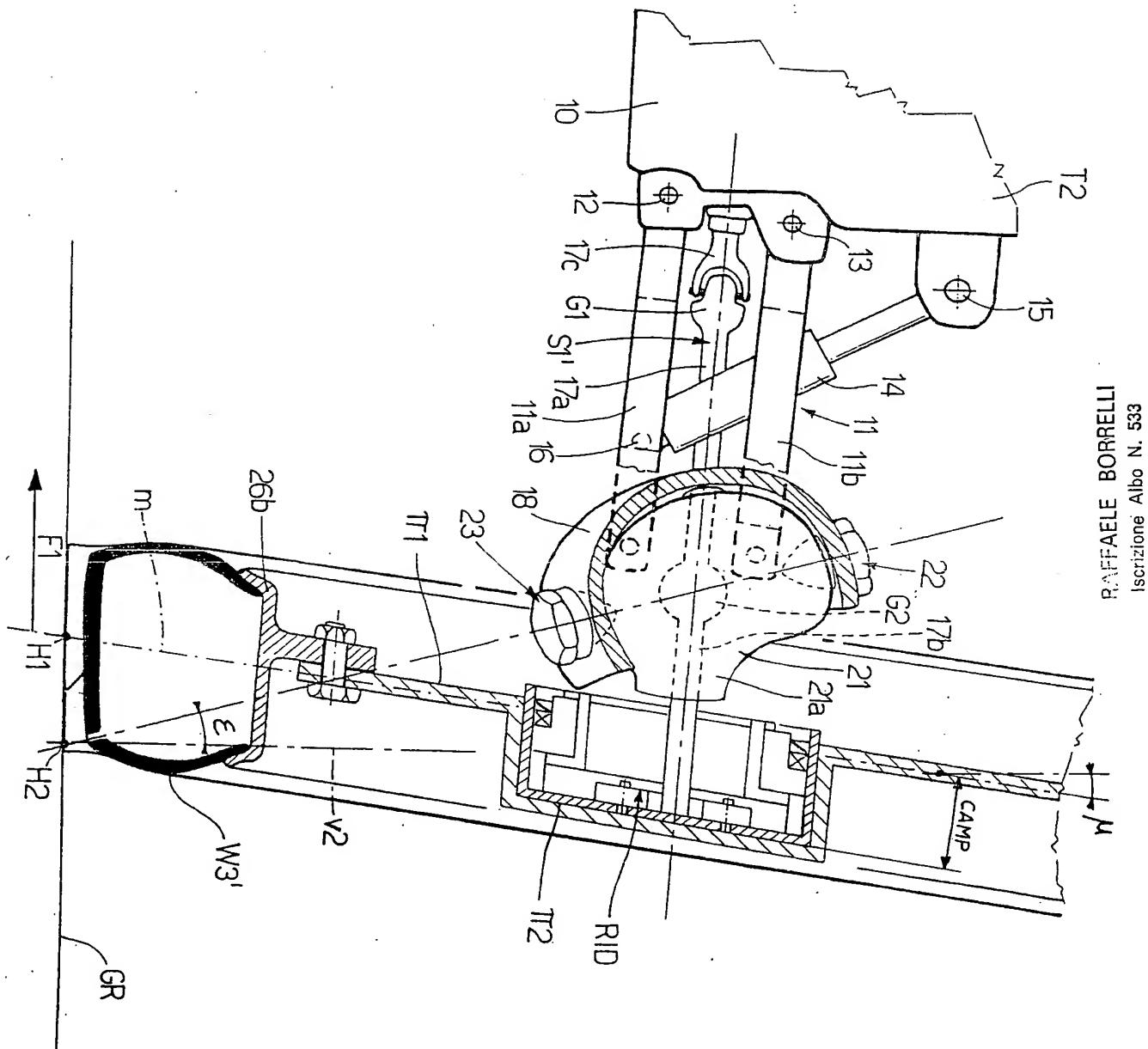


Fig.4

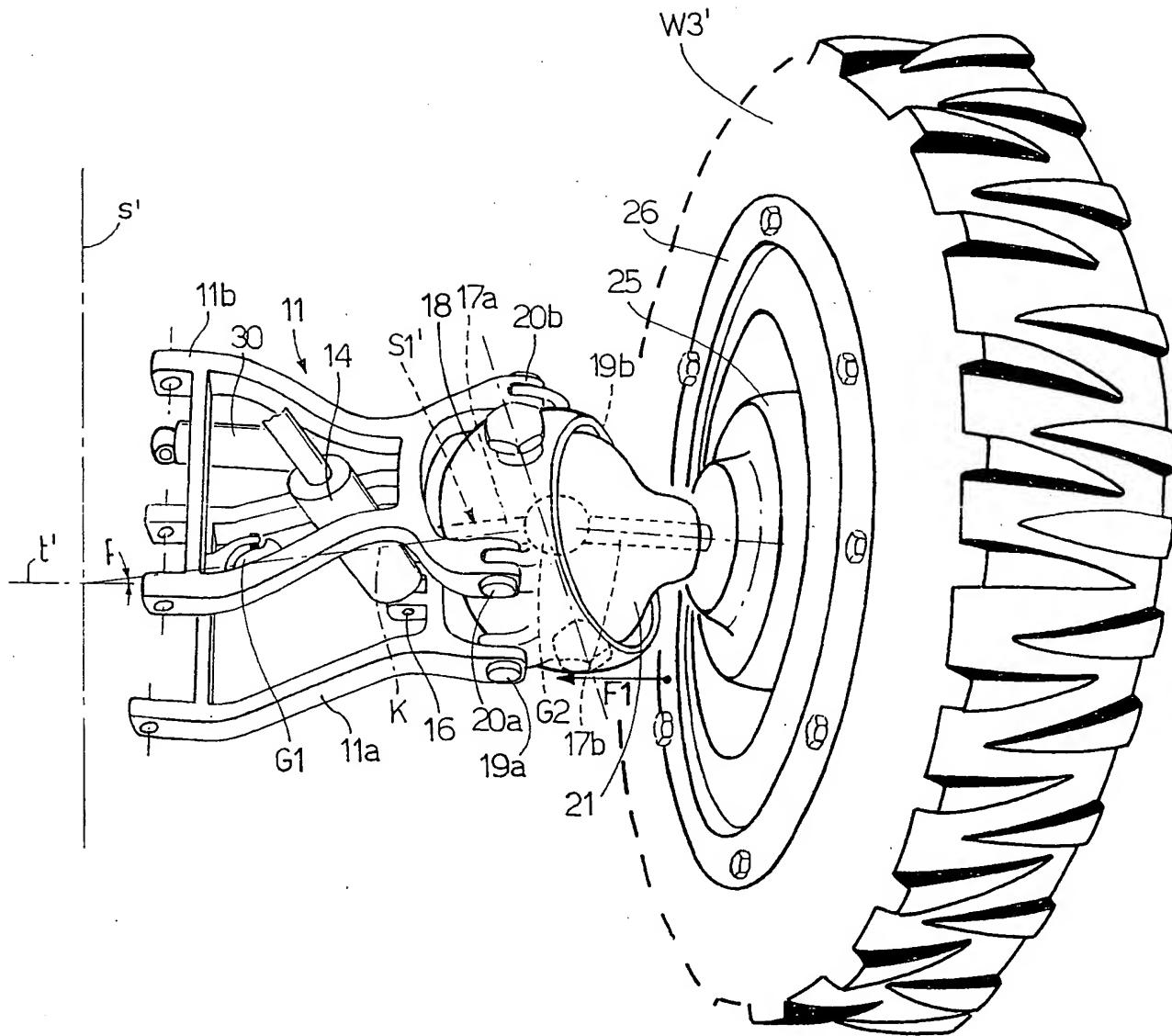
p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGLIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2002A 000239



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

Fig.5

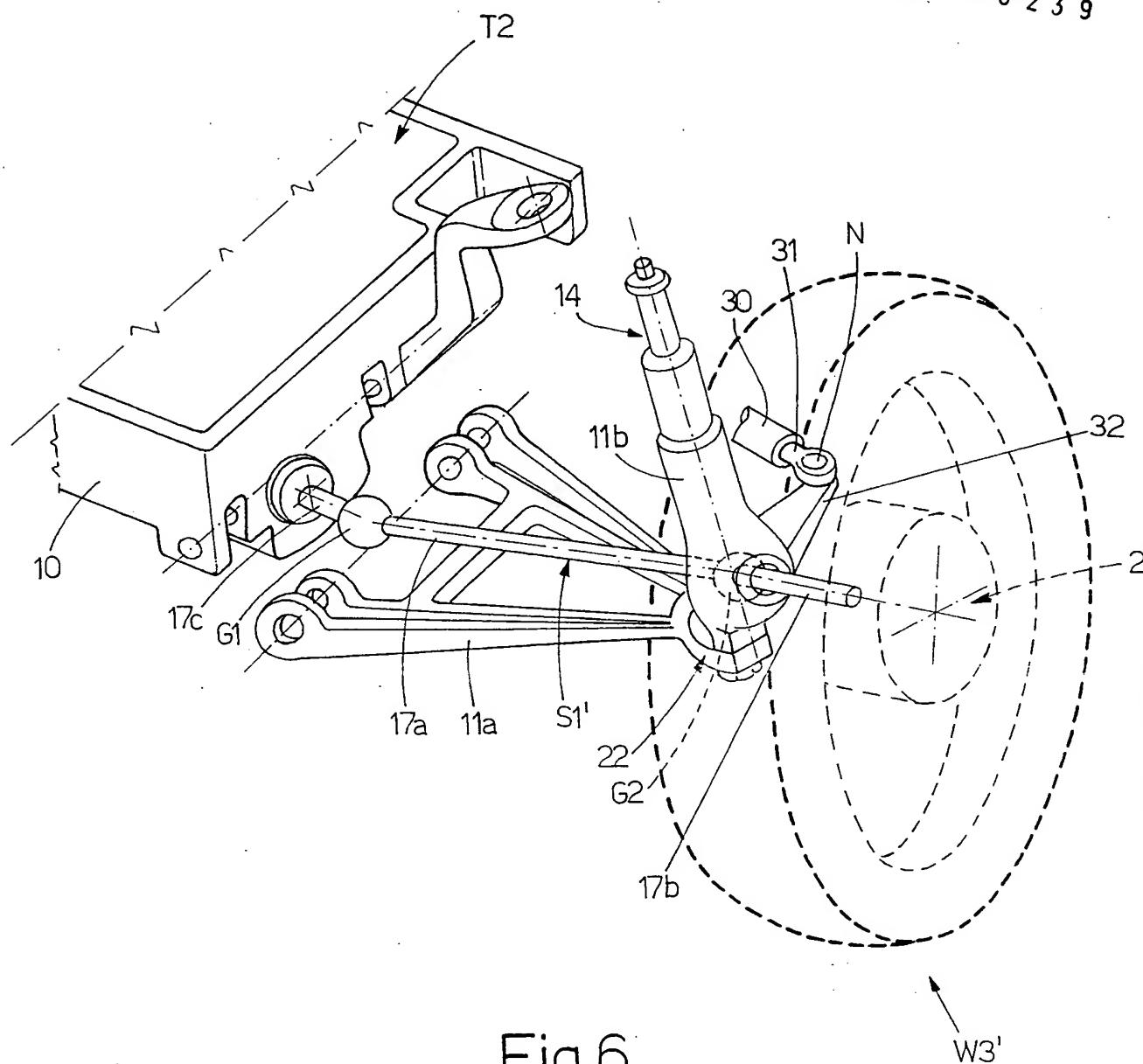
p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

B02002A 000239



p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO EREDITÀ
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



BO2002A 000239

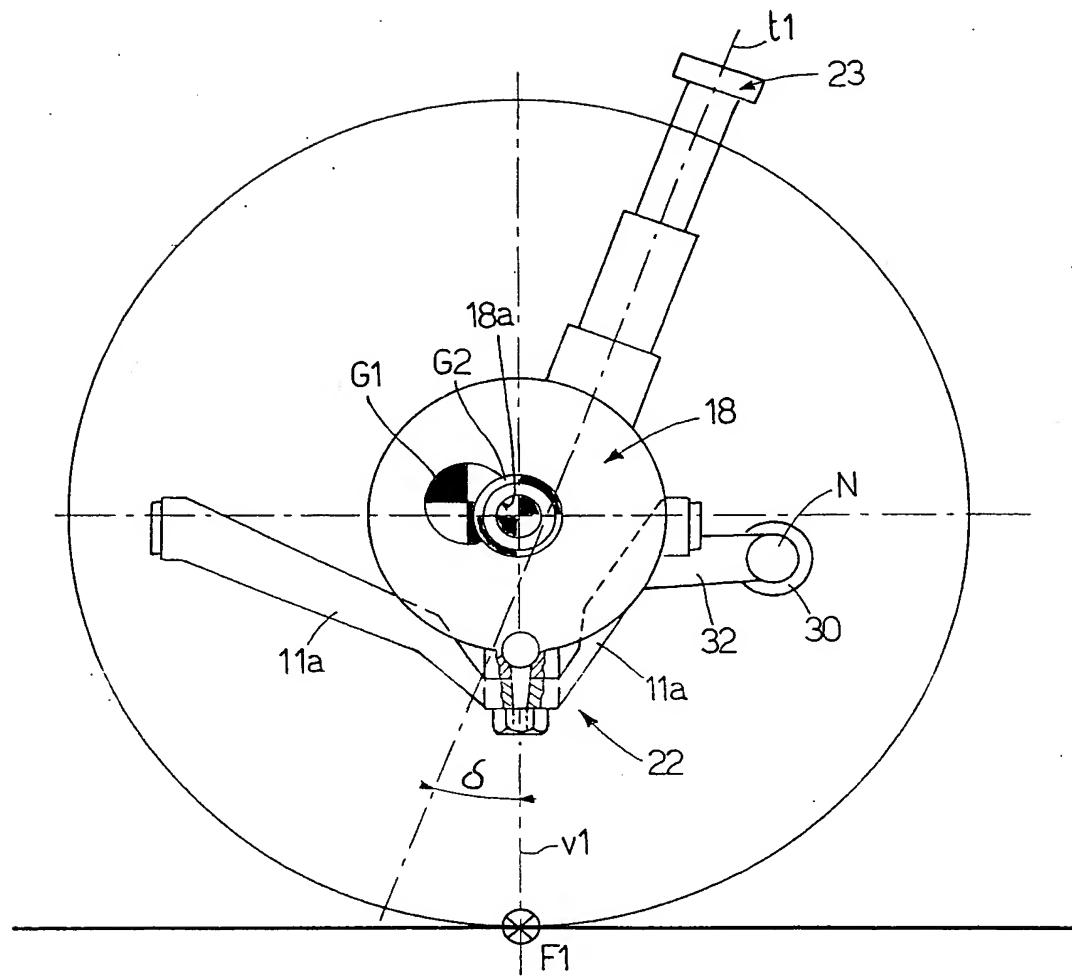


Fig.7

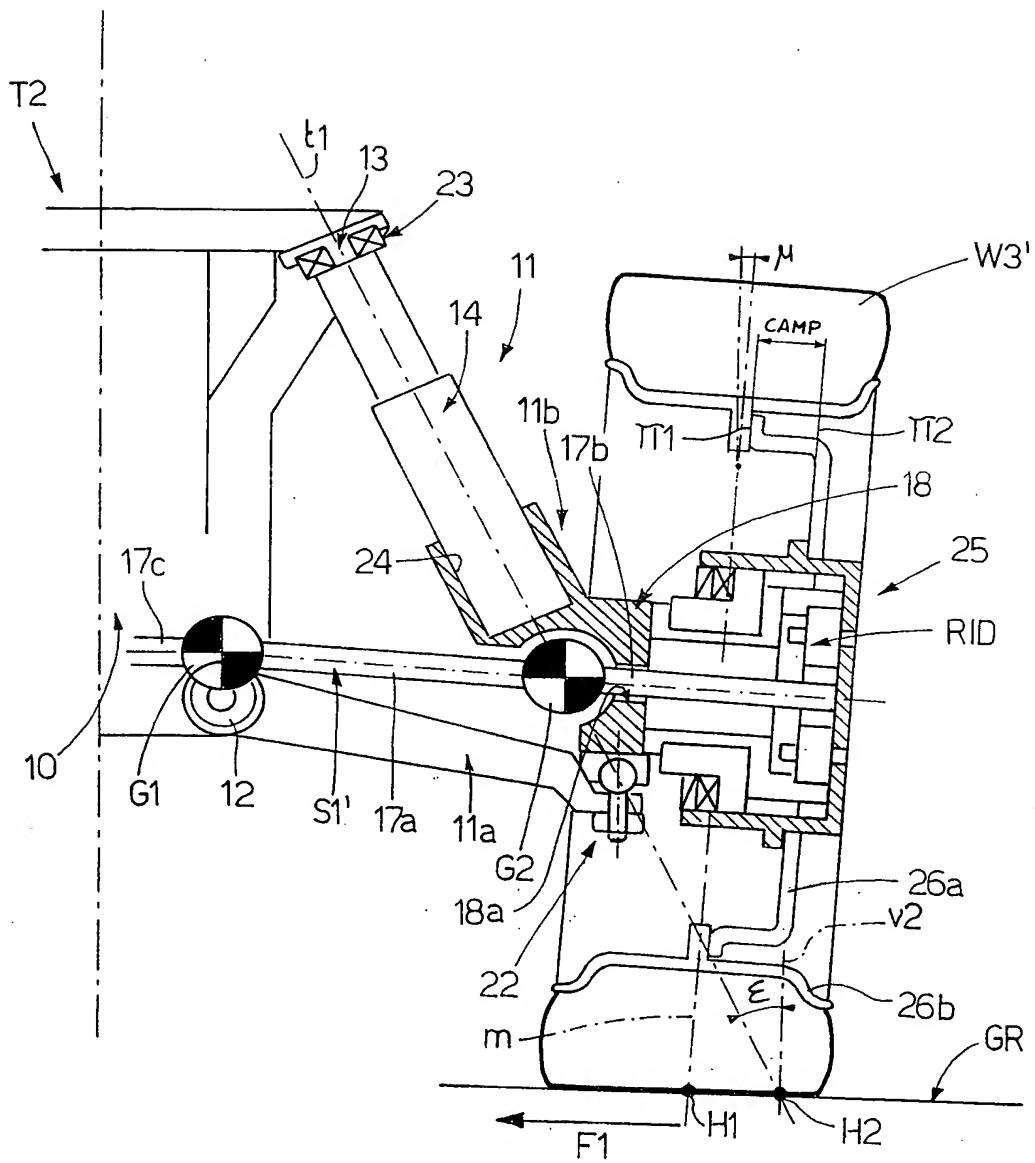
p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

RAFFAELLO SORRELLI
Iscrizione Libro N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2002A 000239



RAFFAELE BORRELLI
Iscriz. Albo N. 533

Fig.8

p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscriz. Albo N. 533

BO2002A 000239

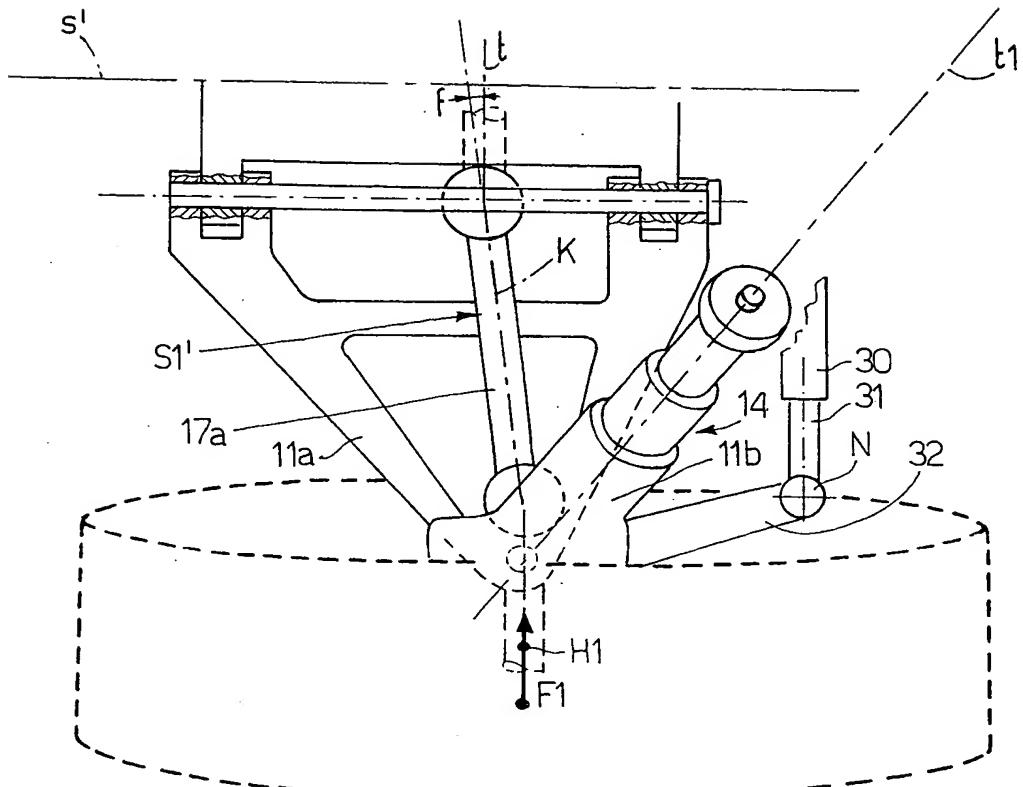


Fig.9

p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione n. 10014533

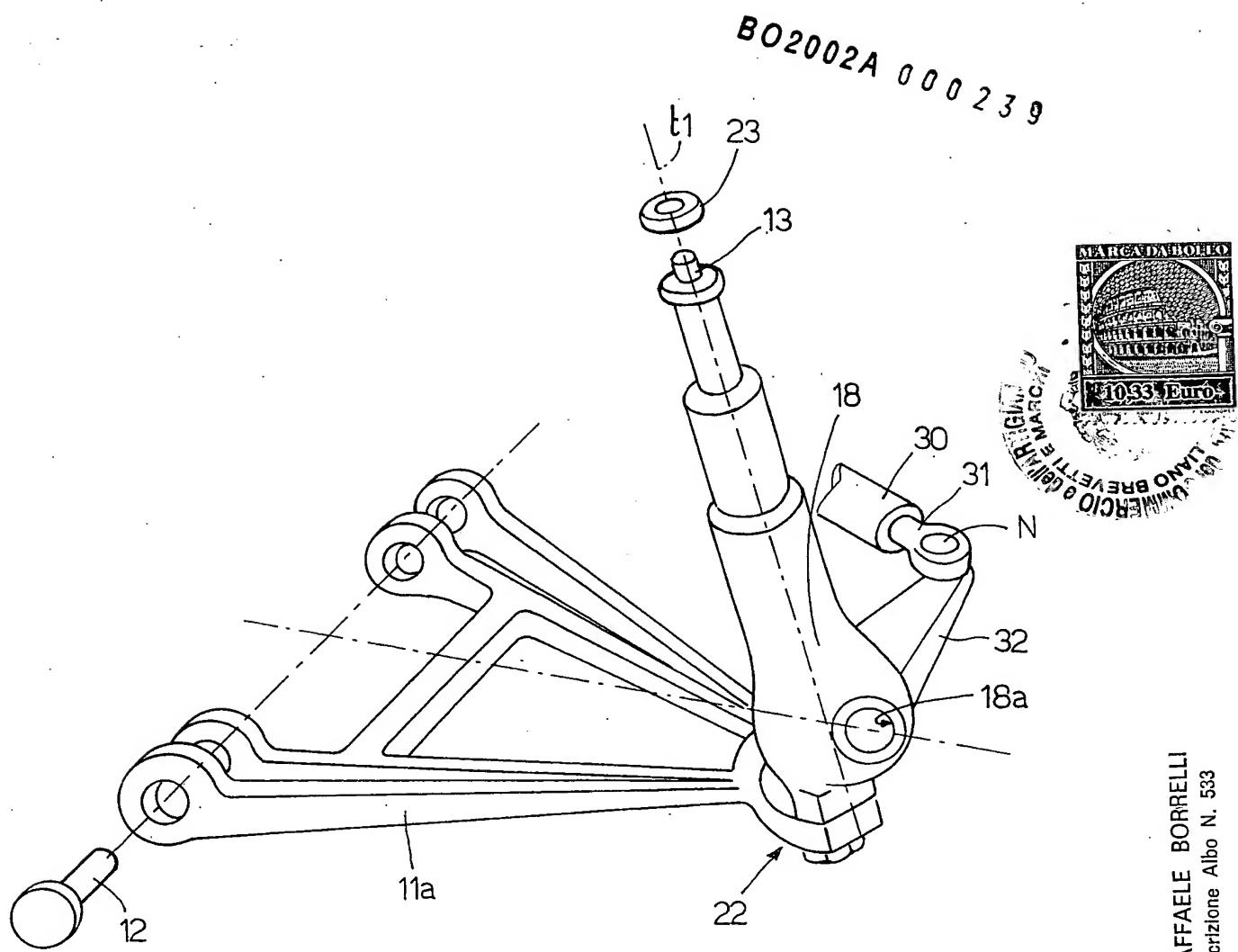


Fig.10

p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

CAMERA DI COMMERCIO
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2002A 000239

TR197

SENTO
MARCIA

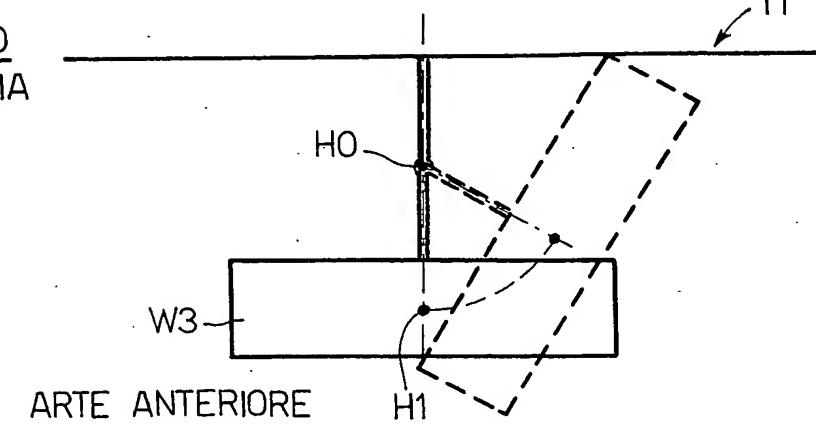


Fig.11a

SENTO
MARCIA

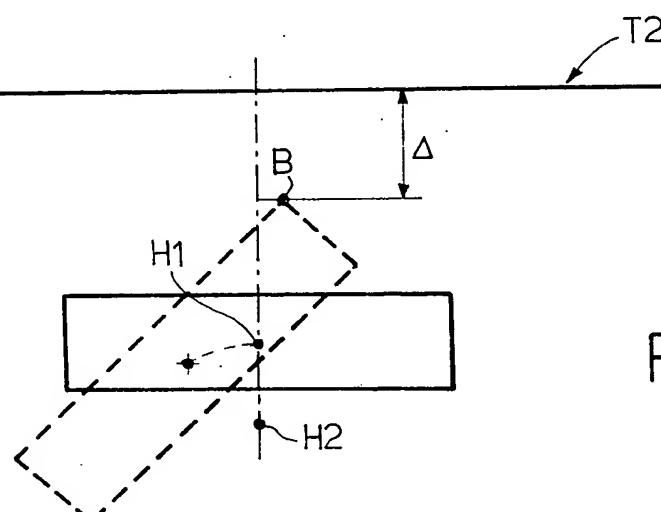


Fig.11b

← SENSO
MARCIA

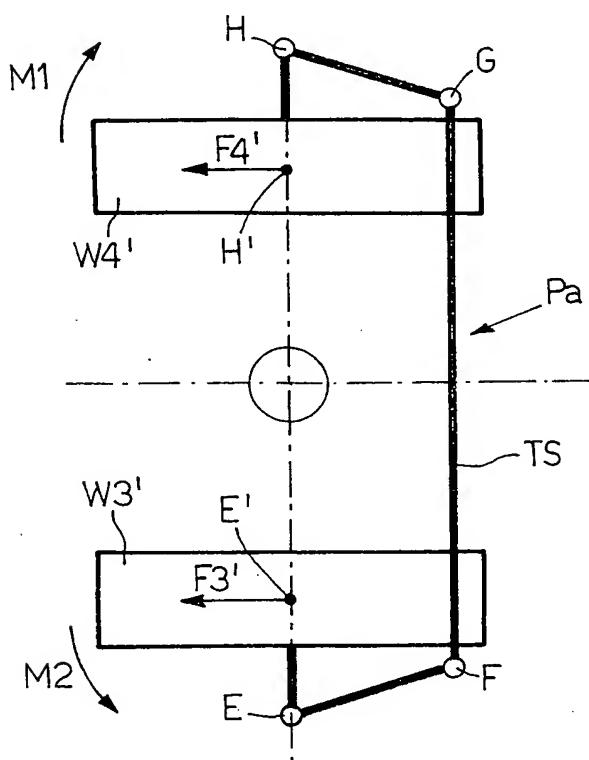


Fig.12

p.i. NEW HOLLAND ITALIA S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

CAMERÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533